

PAT-NO: JP404144130A  
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 04144130 A  
TITLE: PLASMA TREATMENT APPARATUS  
PUBN-DATE: May 18, 1992

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
OGAWA, KAORU

ASSIGNEE- INFORMATION:

|             |         |
|-------------|---------|
| NAME        | COUNTRY |
| FUJITSU LTD | N/A     |

APPL-NO: JP02266903

APPL-DATE: October 4, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/302, H01L021/205

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve an etching rate distribution in a wafer and whole treatment characteristics by a method wherein a shielding plate which can be turned around an axis vertical to the flow of a plasma is provided in a plasma passing route between a treated object and a plasma supply means.

CONSTITUTION: A plasma 1 of reactive gas introduced into a treatment chamber from a plasma supply means by downflow is supplied to a wafer 2 placed on a stage to perform etching. The stage is made to rotate and, in a plasma passing route, a shielding plate 3 which can be turned around an axis parallel to the

wafer 2 is provided to facilitate the adjustment of a degree of the opening of the route. Parameters meaning that the area and the position to which the plasma is supplied are changed are changed by turning the shielding plate 3 around the axis vertical to the plasma flow. With this constitution, an etching rate distribution in the wafer can be improved and, further, if a multilayer film, etc., is etched, the optimum etching characteristics of the respective film layers can be obtained, a treatment accuracy can be improved and the fine structure of a semiconductor device can be realized.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-144130

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/302  
21/205識別記号 B  
府内整理番号 7353-4M  
7739-4M

⑥公開 平成4年(1992)5月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑦発明の名称 プラズマ処理装置

⑧特 願 平2-266903  
⑨出 願 平2(1990)10月4日⑩発明者 小川 薫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑪出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
⑫代理人 弁理士 井桁 貞一

## 明細書

## 1. 発明の名称

プラズマ処理装置

## 2. 特許請求の範囲

被処理物(2)とプラズマ供給手段(1)との間のプラズマ通過経路にプラズマ(1)の流れに垂直な軸の回りに回転可能な遮蔽板(3)を有することを特徴とするプラズマ処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概要〕

エッティングや成膜に用いられるプラズマ処理装置に関して、

処理量のウエハ内分布を向上し、処理特性(処理速度、エッティングの選択性等を含む)全体の向上を目的とし、

被処理物とプラズマ供給手段との間のプラズマ通過経路にプラズマの流れに垂直な軸の回りに回転可能な遮蔽板を有するように構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置の製造等において、エッティングや成膜に用いられるプラズマ処理装置に関する。

近年、半導体装置の製造プロセスにおいて、エッティング及び成膜技術の進歩は目覚ましいものがあり、これに対して特にプラズマ処理技術の寄与が著しい。

## 〔従来の技術〕

プラズマ処理技術には多種多様あるが、個々の方式の良否を決める項目は、例えばエッティング処理においては、①エッティング量の分布、②エッティング速度、③エッティングの選択性等があり、成膜では①膜厚及び膜質の分布、②成膜速度、③膜質等を挙げることができる。

これらの項目は主としてμ波または高周波電力、反応ガス種、反応圧力、反応温度等のパラメータにより左右されている。

以下、本発明の説明ではプラズマ処理装置の代

表例としてプラズマエッティング装置について説明する。

第2図は従来例による枚葉式装置の断面図である。

図において、プラズマ供給手段からダウンフローにより処理室内に導入された反応ガスのプラズマ(斜線部)1がステージ上の置かれたウエハ2上に供給されてエッティングが行われる。

従来の装置では、ウエハ内処理の均一性を向上させるためのパラメータは、反応ガスのガス圧と流量をしかなかった。

ところが、これらのパラメータを変化させてもプラズマが供給される窓の面積が一定のため、ウエハに対するプラズマの供給量に大きな変化はなかった。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

従来例においては、エッティング量のウエハ内分布を改善しようとすると、エッティングの選択性を阻害したり、エッティング速度を低下させていた。

チング中にこのパラメータを変化させることにより多層膜等のエッティングにおいて個々の膜のエッティング特性の最適化をはかるようにしたものである。

なお、本発明の類似例として特開昭61-245530号公報に「被処理物とプラズマ供給手段との間に窓孔を有する遮蔽板が設けられて、この遮蔽板と被処理物とが相対的に移動するよう構成された処理装置」が開示されている。

この類似例は処理量の均一化を目的とし、遮蔽板を有することは本発明と同様である。

しかしながら、類似例は遮蔽板と被処理物とが相対的に移動して窓からのプラズマ(=電極中央部の比較的一様なプラズマ)の供給をウエハ全面にステップアンドリピートして処理の均一化をはかるものであり、これに対し本発明は、ちょうどバタフライ弁のように遮蔽板の回転によりプラズマ通過経路の開度を調節してウエハ中心部と周辺部のプラズマ供給量を割り切るようにしている点に特徴がある。

また、多層膜をエッティングするときは、個々の膜種によりエッティング特性が異なることもあり、エッティングは非常に困難であった。

本発明は処理量のウエハ内分布を向上し、処理特性(処理速度、エッティングの選択性等を含む)全体の向上を目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記課題の解決は、被処理物とプラズマ供給手段との間のプラズマ通過経路にプラズマの流れに垂直な軸の回りに回転可能な遮蔽板を有するプラズマ処理装置により達成される。

#### 〔作用〕

本発明は従来の処理条件のパラメータに追加して、ウエハ上にプラズマが供給される面積と位置を変化させるというパラメータを採用し、このパラメータを遮蔽板の回転(プラズマの流れに垂直な軸の回りの回転)によって変えることにより、エッティング量のウエハ内分布を向上し、またエッ

チング速度の大きいウエハ中心部のエッティングを抑制するために遮蔽板の開度を調節して実験的に最適開度を求めてエッティング量分布をよくするようしている。

また、多層膜のエッティングにおいては、個々の膜種に対する選択性、エッティング速度の実用範囲内で遮蔽板の開度を調節し、実験的に個々の膜種に対する最適開度を求めて膜種により開度を変えてエッティング特性を向上するようしている。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例による枚葉式装置の断面図である。

図において、プラズマ供給手段10からダウンフローにより処理室内に導入された反応ガスのプラズマ1がステージ上の置かれたウエハ(被処理物)2上に供給されてエッティングが行われる点は従来例と同様である。

なお、ウエハ2を載置したステージは回転される。

この装置の特徴はプラズマ通過経路に、ウエハに平行な軸の回りに回転可能な遮蔽板3が設けられ、経路の開度が調節できる点である。

第3図は実施例によるμ波ダウンフロー型のプラズマエッティング装置の断面図である。

図において、1はプラズマ、2はウエハ、3は遮蔽板、11は処理室、12は反応ガス導入口、13は排気口、14は導波管、15はステージ、16はμ波透過板、17はプラズマ閉じ込め用の磁場を形成するソレノイド、18はRF電源である。

つぎに、第3図の装置を使用してポリシリコン膜のエッティングを行った場合のウエハ内のエッティング量分布の例を従来例と対比して説明する。

#### エッティング条件

反応ガス : Cl<sub>2</sub>

ガス圧力 : 1~10 mTorr

ウエハ温度 : 60~80°C

μ波電力 : 500~2000 W

ウエハ径 : 6インチ

#### エッティング量分布

実施例 : ± 5 %

従来例 : ± 10 % (中央部が大きい)

ここで、エッティング量は残膜厚を光干渉法で求めて算出した。

実施例の場合この装置での遮蔽板の開度は垂直より30°傾斜させた位置であった。

以上の説明はエッティング装置について行ったが、成膜装置についても全く同様にして本発明を適用することができる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、処理量のウエハ内分布を向上し、処理特性(処理速度、エッティングの選択性等を含む)全体の向上することができた。

この結果、処理精度が向上し、半導体装置の微細化に対応することができるようになった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による枚葉式装置の

#### 断面図。

第2図は従来例による枚葉式装置の断面図、る。

第3図は実施例によるμ波ダウンフロー型のプラズマエッティング装置の断面図である。

図において、

1は反応ガスのプラズマ

2は被処理物でウエハ、

3は遮蔽板、

10はプラズマ供給手段、

11は処理室、

12は反応ガス導入口、

13は排気口、

14は導波管、

15はステージ、

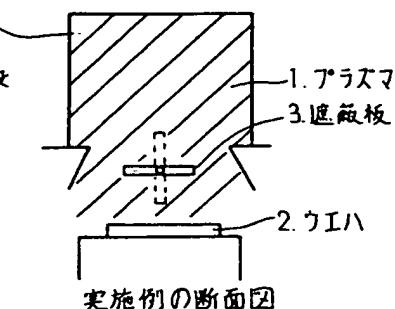
16はμ波透過板、

17は電磁ソレノイド、

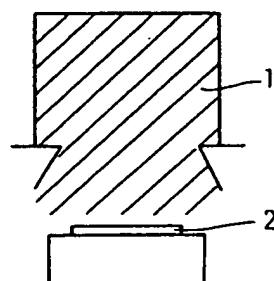
18はRF電源

である。

代理人 弁理士 井桁貞一

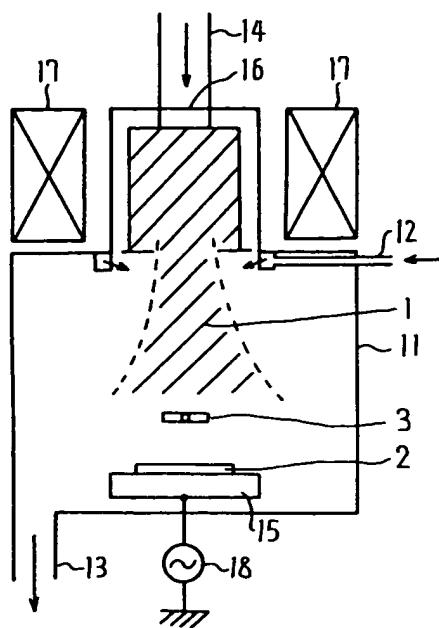


第 1 図



従来例の断面図

第 2 図



実施例のμ波ダウンフロー型装置の断面図

第 3 図